**《生物医学图像处理（2）》课程教学大纲（2020版）**

|  |
| --- |
| 课程基本信息（Course Information） |
| 课程代码（Course Code） | BI909 | \*学时（Credit Hours） | 32 | \*学分（Credits） | 2 |
| \*课程名称（Course Name） | （中文）生物医学图像处理（2） |
| （英文）Biomedical Image Processing II (Medical Imaging) |
| 课程类型 (Course Type) | 专业选修课 |
| 授课对象（Target Audience） | 生物医学工程专业本科三年级学生 |
| 授课语言 (Language of Instruction) | 全中文 |
| \*开课院系（School） | 生物医学工程学院 |
| 先修课程（Prerequisite） | 高等数学，普通物理，信号与系统，数字信号处理 | 后续课程(post） |  |
| \*课程负责人（Instructor） | 赵俊 | 课程网址(Course Webpage) |  |
| \*课程简介（中文）（Description） | （中文300-500字，含课程性质、主要教学内容、课程教学目标等）**课程性质**：《生物医学图像处理（2）》是生物医学工程专业的选修课，学习生物医学成像的基本原理、方法和应用。**课程内容**：本课程介绍X光、CT、PET、SPECT、MRI的成像基本原理（透视成像、数字减影血管成像、计算机断层成像、滤波反投影算法、迭代算法、傅里叶重建算法等）、重要的基本概念（X光球管、X光谱、X光焦点、X光吸收、X光散射、X光射束硬化、投影、正弦图、中心切片定理、 雷登变换、CT数、扇形束、锥形束、准直器、探测器、机架、滑环、有效剂量、CTDI、自旋、核磁共振 、进动、弛豫、梯度磁场、选层、频率编码、相位编码、k空间、磁体、梯度线圈、射频线圈、安全性、正电子湮灭等 )及应用实例，使学生掌握CT基本算法（滤波反投影算法）的编程技能，为更高级的医学成像课程打下基础。**教学目标**：掌握课程内容中的主要医学成像基本概念和基本方法；至少会使用一种编程软件实现重建算法。 |
| \*课程简介（英文）（Description） | （英文300-500字）This course introduces the basic principles of X-ray imaging, CT, PET, SPECT, MRI（X-ray radiography, DSA, computed tomography, filtered-backprojection algorithm, iterative algorithm, Fourier transform reconstruction algorithm, etc.）, basic concepts(X-ray tube, X-ray spectrum, X-ray focal spot, absorption, scattering, beam hardening, DSA, projection, sonogram, central slice theorem, Radon transform, Housfield Unit, fan-beam, cone-beam, collimator, detector, gantry, slip ring, effective dose, CTDI, positron–electron annihilation, nuclei with spin, nuclear magnetic resonance, precession, relaxation, magnetic field gradient, slice selection, frequency encoding, phase encoding, k-space, spin-echo imaging, magnet, gradient coils, RF coils, RF detector etc.） and medical applications. The students should develop basic coding skills for CT reconstruction algorithm (filtered-backprojection algorithm). |
| 课程目标与内容（Course objectives and contents） |
| \*课程目标 (Course Object) | 结合本校办学定位、学生情况、专业人才培养要求，具体描述学习本课程后应该达到的知识、能力、素质、价值水平。1. 能了解X光成像、CT、 MRI、PET和SPECT等医学成像的基本原理与方法，以健康中国、国家高端医学成像诊断设备工程为引导增强民族自信，提升专业热情与能力。（A4）2. 能设计和实现一种基本医学成像算法：滤波反投影CT重建算法，提高算法设计和编程能力。（B2） |
| 毕业要求指标点与课程目标的对应关系 | 课程目标 | 毕业要求指标点 |
| 课程目标1 | 毕业要求1,5 |
| 课程目标2 | 毕业要求1,5,10 |
| \*教学内容进度安排及对应课程目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives) | 章节 | 教学内容（要点） | 教学目标 | 学时 | 教学形式 | 作业及考核要求 | 课程思政融入点 | 对应课程目标 |
| 模块一 | 医学成像概述 | 了解医学成像基本概念 | 2 | 课堂教学、互动 | 1 次作业；掌握基本概念 | 通过介绍医学成像对人类健康的巨大作用，特别是CT对抗击新冠肺炎的作用，激发学生学习该课程的兴趣 | 课程目标1 |
| 模块二 | X光成像 | 了解X光产生、与物质的互相作用、X光成像基本原理 | 6 | 课堂教学、互动 | 1 次测验，1次作业，考试；掌握基本原理 | 通过介绍X光的发现给医学诊断带来的革命，鼓励学生发展更好的X光成像技术 | 课程目标1 |
| 模块三 | CT成像 | 了解CT成像基本原理，能设计和实现滤波反投影CT重建算法 | 8 | 课堂教学、互动、实验、编程 | 1 次测验，1次作业，1次实验，1次编程，考试；掌握基本原理，掌握基本重建算法设计与实现 | 通过仿真实验、编程实践培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风 | 课程目标1，课程目标2 |
| 模块四 | PET、SPECT成像 | 了解PET、SPECT成像基本原理 | 2 | 课堂教学、互动 | 1次测验，考试；掌握基本原理 | 通过介绍国产设备的突破，增强学生的自信心、为国争光决心 | 课程目标1 |
| 模块五 | MRI成像 | 了解MRI成像基本原理 | 14 | 课堂教学、互动、学生上台交流 | 1次作业，考试；掌握基本原理 | 通过介绍广泛的临床应用，培养学生需求导向、服务人民的意识 | 课程目标1 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 注1：建议按照教学周周学时编排，以便自动生成教学日历。注2：相应章节的课程思政融入点根据实际情况填写。 |
| 课程目标达成度评价 |  课程目标 考核方式 | 平时作业(20分) | 课程项目 (30分) | 期末考试 （50分） | 课程目标权重 | 课程目标达成度 |
| 见附表 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| \*考核方式 (Grading) | 作业：40分随堂测试：30分期末考试：30分 |
| \*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials) | **教材：**本课程无教材**参考书：**1.黄力宇, 医学成像的基本原理, 电子工业出版社, 2009。ISBN:9787121085949 |
| 其它（More） |  |
| 备注（Notes） |  |
| 备注说明： 1．带\*内容为必填项。  2．课程简介字数为300-500字；课程大纲以表述清楚教学安排为宜，字数不限。 |

附表：课程目标达成度评价

|  |
| --- |
| **Summary of the Attainment of LOs** |
|  Learning Outcomes   Assignments Weight | LO1 | LO2 | LO3 | LO4 |
|
| Homeworks | 15% | 82.0% | 85.0% | 83.0% | 88.0% |
| Attendance & In-class project | 15% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% |
| Final Exam | 70% | 80.8% | 80.8% |  | 80.8% |
| Total | 100% |  |  |  |  |
| Weighted averages | 83.8% | 84.3% | 91.5% | 84.7% |